

ID: 400

Effects of Different Nitrogen Doses on Quality Criteria of Bread Wheat Varieties

Leyla İdikut^{1*}, Elif Evcimen¹¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

Abstract

Different nitrogen (0, 4, 8, 12, 16 and 20 kg da⁻¹) fertilizer doses were applied to Pehlivan and Bezostaja-1 bread varieties in a split plot experimental design under Elazığ climate conditions in the 2020-2021 wheat growing season. The aim of the study was to investigate the effects of nitrogen fertilizer doses on grain quality characteristics of bread wheat varieties. In the research, grain quality characteristics such as thousand grain weight, protein, starch, ash, oil, moisture, gluten and fiber ratios of bread wheat varieties were examined. In the study, the differences between the varieties in terms of thousand grain weight and ash content were found to be statistically significant. Other examined characteristics did not create statistical differences among bread wheat varieties. While the Bezostaja-1 variety had a higher value than the Pehlivan variety in thousand grain weight, it was determined that the Pehlivan variety had a higher value in ash ratio. It was determined that the differences between the varieties were not significant in terms of other characteristics examined. The different nitrogen doses applied had a statistically significant positive effect on all the characteristics examined except oil ratio. Among the examined traits, higher values were obtained in 20 kg da⁻¹ nitrogen application for thousand grain weight, ash ratio, moisture ratio values. In terms of protein ratio, starch ratio, gluten ratio and fiber ratio, 16 kg da⁻¹ nitrogen application was considered to be statistically more suitable.

Key words: bread wheat, nitrogen doses, quality criteria, thousand grain weight, protein content

Farklı Azot Dozların Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Kriterlerine Etkileri

Özet

Farklı azot (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹) gübre dozları Pehlivan ve Bezostaja-1 ekmeklik çeşitlerine uygulayarak 2020-2021 yıllarında buğday yetiştirme sezonunda Elazığ iklim koşullarında bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür. Çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin tane kalite özelliklerine azot gübre dozlarının etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı, protein, nişasta, kül, yağ, nem, gluten ve lif oranlarını gibi tane kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırmada incelenen özelliklerden bin tane ağırlığı ve kül oranı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İncelenen diğer özellikler ekmeklik buğday çeşitleri arasında istatistiksel farklılıklar oluşturmamıştır. Bin tane ağırlığında Bezostaja-1 çeşidi Pehlivan çeşidinden daha yüksek değere sahip olurken, kül oranında Pehlivan çeşidinin daha yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen diğer özellikler yönünden çeşitler arasında farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Uygulanan farklı azot dozları incelenen özelliklerden yağ oranı hariç diğer özellikler üzerinde pozitif yönde istatistiksel olarak önemli etkide bulunmuştur. İncelenen özelliklerden bin tane ağırlığı, kül oranı, nem oranı değerleri için 20 kg da⁻¹ azot uygulamasında daha yüksek değerler elde edilmiştir. Protein oranı, nişasta oranı, gluten oranı ve lif oranı yönünden 16 kg da⁻¹ azot uygulamasının istatistiksel olarak daha uygun olduğu düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: ekmeklik buğday, azot dozları, kalite kriterleri, bin tane ağırlığı, protein oranı

Giriş

Beslenme sorununun çözümü insanlığın hayat mücadelesi olmuştur, önceleri doğada bulduğuyla yetinen insan, sonraları toplayıcılık ve yetiştiricilikle gıda teminini sürdürmüştür. Yerleşik düzene geçilmesiyle bitki yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başlamıştır. Her geçen günde bitki yetiştiriciliğindeki yeni teknikler ve uygulamalar verim artışa fırsat yaratmıştır. Dünya üzerinde en fazla ekim alanına sahip olan buğday bitkisi üzerinde yapılan araştırmalarda da süreklilik arz etmektedir. Buğday, dünyada üretim ve tüketim yönünden birinciliğini korumaya devam etmekte ve gelecekte de önceliğini devam ettireceği öngörülmektedir. Tüketici, fırıncı, değirmenci ve üretici buğdayı kullanan zincirin halkasını oluşturmaktadır. Bir buğday tanesi yaklaşık olarak %8-15 oranında protein, %65-75 oranında nişasta, %1.5 oranında yağ, %1-1.5 oranında şeker ve %1-2 oranında kül içermektedir. Tanenin barındırdığı protein, karbonhidrat ve yağ dışında önemli vitaminler de bulunmaktadır (Kün, 1988). Buğday bitkisi kalite kriterlerine göre ekmeklik ve makarnalık olarak gruplandırılmaktadır (Bilgiçli ve Soylu, 2016). Ekmeklik, makarnalık ve bisküvi için üretilen buğdayın özellikleri birbirinden farklı olmaktadır. Ekmeklik



buğdayda kaliteye etki eden en önemli faktör glüten miktarı ve protein oranıdır. Buğdayda kaliteyi belirleyen teknolojik, kimyasal ve fiziksel özellikler üzerinde toprak ve iklim gibi çevre şartları önemli rol oynamaktadır (Dick ve ark. 2016)). Bu sebepten ötürü, yeni geliştirilen çeşit veya hatların kalitesinin tam anlamıyla değerlendirme sağlayabilmesi için farklı çevrelerde yetiştirilmesi gerekmektedir (Karaman ve ark., 2012). Buğdayda kalite kriterleri ekolojik çevre, iklim, toprak özellikleri, sulama, gübreleme gibi uygulamalara etkileşim içindedir (Sobolewska ve ark., 2020). Tüm bitki yetiştiriciliğinde olduğu gibi buğday bitkisi için gübreleme verim ve kaliteyi artırıcı bir elementtir. Buğdayda yaprak püskürtme yoluyla azot uygulaması, onların protein içeriğini ve ekmek yapma özelliklerini iyileştirmek için en etkili tarımsal araçlardan biri olarak kabul edilir. Ancak, buğdayın tepkisi gübre formuna, konsantrasyonuna, uygulama sıklığına, büyümeye aşamasına, yaprak yaşı, ayrıca diğer morfolojik ve fizyolojik özellikler bağlıdır (Arif ve ark., 2006; Dick ve ark., 2016). Gübreleme, son yıllarda emtia fiyatlarındaki dramatik artışların ardından, ürün yönetimindeki en pahalı girdilerden biri haline gelmiştir. Buna karşılık, günümüzde ürün yetiştirme sistemleri hem çiftçiler hem de tüm toplum için ekonomik ve çevresel olarak sürdürülebilir olmalıdır. Azot bitki üretimine, çevre ve ekolojiye önemli katkıda bulunmaktadır (Zhang ve ark., 2015). Azot gübresinin orantısız ve zamansız kullanımı sonucunda, düşük N alım, N sızıntısı ve denitrifikasyon oluşmaktadır (Miao ve ark., 2011; Mohsin ve ark., 2012; Wang ve ark., 2022). Topraktaki fazla miktardaki azot kalıntısının yağışla toprak asitlenmesine ve yeraltı suyunun bozulmasına neden olmaktadır (Lu ve ark., 2015). Ayrıca aşırı N gübresi bitki metabolizmasını da etkileyerek nitrat ve nitrit birikmesi sonucunda potansiyel olarak insanlarda zarar oluşturmaktadır (Galloway ve ark., 2008). Bu çalışmada, 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg da⁻¹ azot dozları Pehlivan ve Bezostaja-1 ekmeklik buğday çeşitlerine Elazığ koşullarında uygulanarak, azot dozlarının kalite özelliklerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar bölgede buğday tarımı yapan üreticiye katkı sağlaması yönünden önemlidir.

Materyal ve Metot

Yürütülen çalışmada Bezostaja-1 ve Pehlivan çeşitleri kullanılmıştır. Uygulama faktörü olarak azotun (üre) 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg da⁻¹ dozları kullanılmıştır. Toprak hazırlığından hemen sonrasında ekimle birlikte 5 kg da⁻¹ saf triple süper fosfor gübresi ve azot dozlarının yarısı toprağa karıştırılmıştır. Azot dozunun diğer yarısı bitkinin sapa kalma döneminde uygulanmıştır. Araştırma Elazığ ilinin bağlı Sarılı köyünde 2020 Kasım-2021-Temmuz ayları arasında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak, ana parselde çeşitler alt parselde gübre dozları uygulanmıştır. Tohum ekimleri 20 cm sıra arası mesafesinde 6 sıra ve 3 metre uzunluğunda kurulmuştur. Ekim 31 Ekim 2020 tarihinde elle yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü aylara ait bazı iklim özellikleri Çizelge 1. verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü dönemde Elazığ iline ait bazı iklim verileri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (C°)			Ortalama nisbi Nem (%)	Yağış (mm)
		Min.	Max.	Ort.		
Kasım	2020	-3.4	23.2	8.3	66.8	28.8
Aralık	2020	-7.0	12.5	3.7	78.3	16.6
Ocak	2021	-12.1	12.0	1.1	79.2	10.3
Şubat	2021	-9.7	16.8	5.0	59.5	1.0
Mart	2021	-5.9	18.2	6.7	57.4	13.5
Nisan	2021	-1.0	31.1	15.0	44.3	1.8
Mayıs	2021	3.0	36.3	21.1	29.5	1.6
Haziran	2021	10.3	37.3	24.5	26.7	1.7
Temmuz	2021	17.3	42.1	28.9	23.9	0.3

(Anonim, 2024)

Çalışmanın yürütüldüğü Elazığ ili Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatısında bulunmaktadır. Bölgenin diğer illere göre farklı bir iklim özelliğine sahiptir. Kışlar ise soğuk ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak, karasal iklim görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü yetiştirilme sezonunda Kasım ayından Nisan ayına kadar ortalama minimum sıcaklıkların sıfırın altına sürdüğü, Nisan ayından itibaren buğday bitkilerinde gelişmenin başlayabileceği Çizelge 1 anlaşılmaktadır. Nisan ayından itibaren yağış ve nispi nemin çok düşük olduğu görülmektedir. Deneme alanının 0-20 cm derinliğindeki toprak özellikleri; organik madde %1.40, fosfor miktarı 11.47 (kg/da), potasyum miktarı 93.33 (kg/da), kireç oranı %12.20, ve Ph değerinin 7.80 olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2019). Araştırmada ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı, protein, nişasta, kül, yan, nem, glüten ve lif oranlarını kapsayan özellikleri incelenmiştir.

İncelenen özelliklere ait veriler JUMP paket programında, bölünmüş parseller deneme planına göre varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.



Bulgular ve Tartışma

Elazığ koşullarında iki ekmeklik buğday çeşidine farklı gübre dozları uygulanarak yürütülen çalışma bin tane ağırlığı, protein oranı, nişasta oranına ait elde edilen veriler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı azot doz uygulamalarında elde edilen bin tane ağırlığına, protein oranına, nişasta oranına ait ortamlar ve grupları

Gübre dozları	Bin tane oranı			Protein oranı			Nişasta oranı		
	Pehlivan	Bezostaja-1	Ortalamalar	Pehlivan	Bezostaja-1	Orta.	Pehlivan	Bezostaja-1	Orta.
0	29.22	32.40	30.81 e	9.67	10.66	10.17 d	58.90	60.20	59.55 d
4	30.68	33.86	32.27 d	13.00	12.45	12.72 c	60.61	62.22	61.41 c
8	31.95	34.76	33.36 c	13.23	13.06	13.15 bc	61.21	62.29	61.75 bc
12	32.70	35.45	34.07 c	14.23	13.80	14.01 ab	61.73	62.47	62.10 bc
16	33.87	36.31	35.09 b	14.71	13.92	14.31 a	64.27	64.68	64.48 a
20	34.67	39.28	36.97 a	15.00	14.13	14.57 a	63.09	63.07	63.08 a
Orta.	32.18 b	35.34 a	33.76	13.31	13.00	13.15	61.64	62.48	62.08

Elazığ koşullarında ekmeklik çeşitlerine farklı azot doz uygulanarak yürütülen çalışmada çeşitlerin istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Bezostaja-1 çeşidinde 35.34 g bin tane ağırlığı ile Pehlivan çeşidinden(32.18 g) daha yüksek değere sahip olduğu ve istatistiksel olarak farklı grupta yer aldığı kaydedilmiştir. Bin tane ağırlığı yönünden uygulanan 6 farklı azot dozları istatistiksel olarak birbirinden farklı beş grup oluşturmuştur. Bin tane ağırlığı en yüksek 36.97 g ile 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından, en düşük 30.81 g ile 0 kg da⁻¹ azot uygulamasından elde edildiği ve farklı gruplarda yer aldığı, diğer uygulamalardan da istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Azot doz uygulamasında 8 ve 12 kg da⁻¹ uygulamaları sırasıyla 33.36 ve 34.07 g bin tane ağırlıkları ile kendi aralarında istatistiksel farklılık oluşturmayıp, diğer uygulamalara arasında farklılıklar oluşturmuştur. Bin tane ağırlığı yönünden çeşit x azot doz etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Çeşit x azot doz etkileşiminde, en düşük değer 29.22 g ile Pehlivan çeşidinin 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasında, en yüksek değer ise 39.28 g ile Bezostaja-1 çeşidinin 20 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Diğer çeşit x azot doz etkileşimlerinde bin tane ağırlığı 30.381-36.312 kg arasında değişen değerler göstermiştir (Çizelge 2). Ottman ark. (2000) ABD yapmış olduğu çalışmada çiçeklenmeye yakın azot uygulamanın bin tane ağırlığını sadece birinci yıl arttırdığını, ikinci yılda ise etkilemediğini, Tümsavaş (2001) azotun uygulama zamanının verim unsurları üzerine etkisi olmadığı, farklı azot dozlarının ise verim unsurları üzerinde etkili olduğu, Kaplan (2003) 24 kg dekar azot uygulama zamanının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu bildirmişlerdir. Korkut ve ark (2006) Tekirdağ ekolojik şartlarında bin tane ağırlığının 37.4-50.9 g, Çöl (2007) Konya kuru koşullarında bin tane ağırlığının 26.7-32 g, Mutvali ve ark (2016) Sudan ekolojik 1000 tane ağırlığının 28,7-48,5 g arasında ve özelliklerin bölgeden bölgeye göre değiştiğini, Aksu (2017) buğday çeşitlerine farklı oranlarda gübre dozu uygulamasında bin tane ağırlığının 42.23-46.40 g arasında, uygulanan 21 kg da⁻¹ azotlu gübre dozunun buğday bitkisine kalite ve verim özellikleri üzerinde olumlu etki ettiğini, Araç ve Topal (2019) Konya ekolojik şartlarında Bezostaja-1 buğday çeşidinin bin tane ağırlığının 53.84 g, Kubar ve ark (2020) Çin’de beş farklı azot dozunun farklı zamanlarda yapılan uygulamalarda bin tane ağırlığının 19-43 g, Zheng ve ark(2021) Çin’de iki buğday, bin tane ağırlığının 35-38 g, olduğunu bildirmişlerdir. Zhao ve ark. (2023) azot kullanım arttırılmasının, buğday ıslahında dengeli ve yüksek verim ve kaliteye ulaşmak için en etkili yöntemlerden birinin olduğunu söylemişlerdir. Buğday ile ilgili yapılan araştırmalarda, farklı genotiplerin kullanılan azot kullanım etkinliğinin, tane ağırlığında önemli olduğu bildirmişlerdir. Daha önceki araştırmalardan da anlaşıldığı gibi azot dozunun uygulama zamanına, ekolojije çeşit göre farklılıklar göstereceği belirtilmektedir.

Ekmeklik buğday çeşitleri ile yürütülen çalışmada protein oranı yönünden çeşitler arasında istatistiki önemli farklılık görülmemiştir. Bezostaja-1 ekmeklik buğday çeşidi % 13.00 ve Pehlivan çeşidinin de %13.31 protein oranı sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı azot dozlarına göre protein oranları yönünden birbirinden farklı istatistiksel olarak üç grup ve iki geçiş grubu oluşturmuştur. Protein oranı en yüksek 20 kg da⁻¹ azot uygulamasında % 14.57 olduğu, onu ikinci sırada % 14.31 oranıyla takip eden 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamanın, üçüncü sırada 12 kg da⁻¹ uygulamasının % 14.01 ile geçiş grubuyla izlediği ve kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı kaydedilmiştir. En düşük protein oranı % 10.17 ile kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğu belirlenmiştir. Onu ikinci sırada 4 kg da azot uygulamasının %12.72 protein oranıyla izlediği, geçiş grubunda yer alan 8 kg da⁻¹ azot uygulaması hariç diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Protein oranı yönünden çeşit x azot doz etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Çeşit x azot doz etkileşiminde, en yüksek protein oranı % 15.00 ile Pehlivan 20 kg da⁻¹ uygulamasında, en düşük değer ise % 9.67 ile Pehlivan çeşidinin 0 kg da⁻¹ azot uygulamasından elde edilmiştir. Diğer çeşit x azot doz etkileşimlerinde protein oranı % 10.660 – 14.715 arasında değişen değerler göstermiştir (Çizelge 2.). Yürütülen önceki çalışmalarda Ottman ark. (2000) ABD yapmış olduğu çalışmada çiçeklenmeye yakın azot uygulamanın tanedeki protein oranını arttırdığı sadece birinci



yıl arttırdığını, ikinci yılda ise etkilemediğini vurgulamıştır. Soylu ve Sade (2006) iki yıllık makarnalık buğdayla yaptıkları çalışmada, kontrol uygulamalarında protein oranlarının yıllara göre %10.37 ve %11.11, azottun 20 kg da⁻¹ uygulamasında protein oranının %13.94 ve %14.73 olduğu, azotun tamamının ekimde uygulanmış olan parsellerde %11.82 ve %12.67, azotun üç parça şeklinde uygulanmış parsellerde %12.68 ve %13.52 olduğunu belirtmişlerdir. Protein oranının Yağdı (2004) % 11.85-13.44, Aydın ark. (2007) % 12.4-13.3, Menderis (2006) % 12.49-14.92, arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çağlar ve ark (2006) 25 farklı ekmeçlik buğdayın Erzurum ekolojisine protein oranının ise %11.2-13.5, Çöl (2007) Konya kuru koşullarında protein oranının %8.7-11.6, Korkut ve ark (2006) Tekirdağ ekolojik şartlarında protein içeriğinin %11.9-%13.7, Tunca (2012) ülkemizde yaygın yetiştirilen 16 kışlık ekmeçlik buğday çeşidinin protein oranının %9.7-13.9 arasında değişim gösterdiği açıklamıştır. Mutwali ve ark (2016) Sudan ekolojisine yürüttükleri çalışmada protein oranını %9,96-14,06 olduğu, genotipler ve lokasyonlar arasında önemli farklılıkların olduğu, özelliklerin bölgeden bölgeye göre değiştiği, Aksu (2017) buğday çeşitlerine farklı oranlarda gübre dozu uygulamasında protein oranının %11.43-15.80 olduğu, 21 kg da⁻¹ azotlu gübre dozunun buğday bitkisinin kalite ve verim özellikleri üzerinde olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Zhao ve ark. (2023) azot kullanım arttırılmasının, buğday ıslahında dengeli ve yüksek verim ve kaliteye ulaşmak için en etkili yöntemlerden birinin olduğunu ifade etmişlerdir. Daha önceki buğday ile ilgili yapılan araştırmalarda, farklı genotiplerin azot kullanım etkinliğinin, farklı çevreye ve kullanılan faktörlere göre değiştiği ve tane protein oranında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

İncelenen özelliklerden nişasta oranının ekmeçlik buğday çeşitleri arasında istatistiki farklılığın olmadığı kaydedilmiştir. Pehlivan çeşidinde % 61.64, Bezostaja-1 çeşidinde % 62.48 nişasta oranı tespit edilmiştir. Farklı azot uygulamaları nişasta oranını yönünden birbirinden farklı üç (a, c, d) ve birde (bc,) geçiş grubu oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan ekmeçlik buğday tanelerinde en yüksek nişasta oranı % 64.48 ile 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği, onu ikinci sırada izleyen %63.08 ile 20 kg da⁻¹ azot uygulaması hariç ve diğer uygulamalardan istatistiksel olarak önemli derecede farklılık oluşturduğu görülmüştür. En az nişasta oranı % 59.55 ile 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulamalardan istatistiksel olarak önemli derecede farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. Onu ikinci sırada %61.41 nişasta oranıyla izleyen 4 kg da⁻¹ azot uygulamasının, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozları uygulamaları haricinde diğer uygulamalardan istatistiksel olarak önemli derecede farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Çeşit x azot doz uygulama interaksiyonlarında nişasta oranı en yüksek % 64.682 ile Bezostaja çeşidinde 16 kg da⁻¹ azot uygulamasından, en düşük nişasta oranı % 58.90 ile Pehlivan çeşidinin kontrol uygulamasında kaydedilmiştir. Değer intereaksiyon uygulamalarında nişasta oranı %60.61-64.27 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2.). Yarasır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t da⁻¹) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg da⁻¹) mineral azot dozu etkisinin incelendiği çalışmada nişasta oranını % 51.03 - 56.90 arasında değiştiğini belirtmiştir. Kubar ve ark. (2021), Çin'de buğday bitkisine 7.5, 15, 22.5 30 kg da⁻¹ azot gübre uygulamasında, buğdayın kalite kriterlerine yalnızca N oranından değil aynı zamanda N uygulama zamanlarının da etkili olduğu belirtilmiştir. Yürütülen araştırmada da nişasta oranını azot dozlarının etkilediği görülmüştür. Genetiğe ek olarak, çevresel faktörler buğday verimi ve bileşimiyle ilgili değişkenliğin yaklaşık üçte ikisine katkıda bulunmaktadır (Hellemans ve ark., 2018)

Ekmeçlik buğday çeşitlerinin farklı azot doz uygulamalarında elde edilen kül, yağ nem oranlarına ait ortamlar ve grupları Çizelge 3 verilmektedir.

Çizelge 3. Ekmeçlik buğday çeşitlerinin farklı azot doz uygulamalarında elde edilen kül, yağ nem oranlarına ait ortamlar ve grupları

Gübre dozları	Kül oranı			Yağ oranı			Nem oranı		
	Pehlivan	Bezostaja-1	Ortalamalar	Pehlivan	Bezostaja-1	Orta.	Pehlivan	Bezostaja-1	Orta.
0	0.81	0.55	0.68 e	1.00	0.90	0.95	8.35	8.15	8.25 d
4	1.06	0.64	0.85 d	1.13	0.90	1.01	8.42	8.30	8.36 cd
8	1.27	1.03	1.15 c	1.19	1.03	1.11	8.53	8.39	8.46 bc
12	1.35	1.21	1.28 bc	1.20	1.04	1.12	8.48	8.42	8.45 bc
16	1.45	1.24	1.35 bc	1.20	1.14	1.17	8.56	8.47	8.51 b
20	1.57	1.29	1.43 a	1.24	1.18	1.21	8.72	8.61	8.66 a
Orta.	1.25 a	0.99 b	1.12	1.16	1.03	1.09	8.51	8.39	8.45

Araştırmada kullanılan iki ekmeçlik buğday çeşidinin kül oranının önemli farklılıklar oluşturduğu ve iki grup olduğu gözlemlenmiştir. Ekmeçlik buğday çeşitlerinin kül oranları Pehlivan çeşidinde % 1.25, Bezostaja-1 çeşidinde % 0.99 olduğu ve istatistiki olarak farklı grupta yer aldığı Çizelge 4.3'de görülmektedir. Farklı azot uygulamalarında ekmeçlik buğday çeşitlerinin kül oranının % 0.68 - 1.43 arasında değişim gösterdiği ve kendi aralarından birbirinden farklı 4 grup ve birde geçiş grubu oluşturduğu kaydedilmiştir. En yüksek kül oranı % 1.43 ile 20 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiği ve diğer azot dozları uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. En düşük kül oranı % 0.68 ile 0 kg da⁻¹ azot dozunda elde edilmiş ve diğerlerinden istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Azot doz uygulamasında 12 ve 16 kg da⁻¹ uygulamasında kül oranları sırasıyla % 1.28, 1.35 değerleriyle aynı geçiş grubunda yer aldığı 8 kg da⁻¹ azot doz



uygulanması hariç diğer azot dozları uygulamalarından istatistiksel olarak farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Çeşit azot doz uygulama interaksyonlarında ise kül oranı en yüksek % 1.57 ile Pehlivan çeşidinin 20 kg/da¹ azot dozu uygulamasından, en düşük kül oranı % 0.552 ile Bezostaja-1 çeşidinin kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Diğer interaksyon uygulamalarında kül oranlarının % 1.457 -0.645 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir (Çizelge 3.). Ünal (2003), buğdayda un ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışma sonucunda; unun barındırdığı inorganik maddeler ‘kül’ olarak adlandırılmaktadır. Bu inorganik maddeler buğdayın kabuğunda %12-20 oranında olduğu sonucunu bildirmiştir. Yaraşır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t da⁻¹) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg da⁻¹) mineral azot dozu etkisinin incelendiği çalışmada kül oranları % 1.22 - 1.51 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yürütülen çalışmada incelenen özelliklerden yağ oranı Pehlivan çeşidinde %1.161, Bezostaja-1 çeşidinde % 1.035, olduğu ve istatistiksel farklılığın oluşmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozlarının incelenen yağ oranı üzerinde istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Farklı azot uygulamalarında en yüksek yağ oranı % 1.21 ile 20 kg da⁻¹ azot dozundan, en düşük yağ oranı % 0.95 ile 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği kaydedilmiştir. Diğer azot doz uygulamalarında yağ oranı % 1.01 - 1.17 arasında değişim göstermiştir. Çeşit x azot doz uygulama interaksyonlarında yağ oranı en yüksek % 1.24 ile Pehlivan çeşidinin 20 kg da¹ azot dozu uygulamasında, en düşük % 0.90 ile Bezostaja-1 çeşidinin kontrol uygulamasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Diğer interaksyon uygulamalarında yağ oranlarının % 1.20-1.0 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.). Yaraşır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t da⁻¹) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg da⁻¹) mineral azot dozu etkisinin incelendiği çalışmada yağ oranları % 1.94 -2.35 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Kubar ve ark. (2021), Çin’de buday bitkisine 7.5, 15, 22.5 30 kg da⁻¹ azot gübre uygulamasında, buğdayın kalite kriterlerine yalnızca N oranından değil aynı zamanda N uygulama zamanlarının da etkili olduğu belirtilmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklerden nem oranının iki ekmeklik buğday çeşitleri arasında istatistiksel farklılıkların oluşturmadığı, Pehlivan çeşidinin % 8.72 Bezostaja-1 çeşidinin % 8.61 nem oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Farklı azot uygulamaları nem oranlarına göre istatistiksel olarak üç grup ve ikide geçiş grubu oluşturduğu belirlenmiştir. En yüksek nem oranı % 8.66 ile 20 kg da⁻¹ azot doz uygulamasında elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. En düşük nem oranı % 8.25 ile kontrol uygulamasından elde edildiği, onu ikinci sırada % 8.36 ile 4 kg da⁻¹ azot doz uygulaması hariç diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Azot doz uygulamalarından 8 ve 12 kg da⁻¹ uygulaması nem oranı yönünden aynı geçiş grubunda yer aldığı, 4 ve 16 kg da⁻¹ doz uygulaması hariç diğer uygulamalardan istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Çeşit x azot doz uygulama interaksyonlarında nem oranı en yüksek % 8.72 ile Pehlivan çeşidinde 20 kg da¹ azot dozu uygulamasından, en düşük nem % 8.15 ile Bezostaja çeşidinden elde edilmiştir. Diğer interaksyonlarda ise nem değerleri % 8.30 – 8.61 arasında değişim gösterdiği ve istatistiksel farklılıkların oluşmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 3.). Ünal (2003) ülkemizde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nem içeriklerinin % 8-14 arasında, ortalama % 9-11 oranında olduğunu belirtmiştir. Tayyar, (2005) Çanakkale’de yürüttüğü çalışmada 8 hat ve 26 çeşit olmak üzere 34 genotip materyal nem oranlarının %11.7-12.4 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Tahıl tanesindeki nem oranının da genetik faktörlerden daha çok bitkinin yetiştiği çevresel faktörlerinin etkisi bulunmaktadır, yürütülen çalışmada gübre dozlarındaki farklılık bu durumu açıklamaktadır. Ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı azot doz uygulamalarında elde edilen glüten ve lif oranlarına ait ortamlar ve grupları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin farklı azot doz uygulamalarında elde edilen glüten ve lif oranlarına ait ortamlar ve grupları

Gübre dozları	Glüten oranı			Lif oranı		
	Pehlivan	Bezostaja-1	ortalamlar	Pehlivan	Bezostaja-1	Orta.
0	36.55	37.10	36.82 d	3.95	3.63	3.79 d
4	40.37	43.67	42.02 c	4.08	4.08	4.08 c
8	41.95	44.80	43.37 bc	4.56	4.27	4.41 b
12	44.82	46.50	45.66 ab	4.72	4.43	4.58 b
16	45.50	48.00	46.75 a	4.97	4.62	4.80 a
20	46.32	47.57	46.95 a	5.16	4.79	4.98 a
Orta.	42.58	44.60	43.59	4.57	4.30	4.44

Yürütülen çalışmada glüten oranının iki ekmeklik buğday çeşitleri arasında istatistiksel farklılıkların oluşturmadığı, Pehlivan çeşidinin % 42.58, Bezostaja-1 çeşidinin % 44.60 glüten oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Farklı azot uygulamaları glüten oranlarına göre istatistiksel olarak üç grup(a, c, d) ve ikide (ab, bc) geçiş grubu oluşturmuştur. En yüksek glüten oranı % 46.95 ile 20 kg da⁻¹ ve %46.75 ile 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Glüten oranları yönünden 20, 16, 12 kg da⁻¹ azot doz uygulamaları arasında istatistiksel farklılığın olmadığı, diğer azot doz uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu



kaydedilmiştir. En düşük glüten oranı % 36.82 ile 0 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Azot doz uygulamalarından 8 ve 12 kg da⁻¹ uygulaması glüten oranı yönünden geçiş gruplarında yer almıştır. Glüten oranı yönünden ikinci düşük değer %42.02 ile 4 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği, 8 kg da⁻¹ azot doz uygulaması hariç, diğer azot gübre uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Glüten oranı yönünden çeşit x azot doz uygulama interaksyonlarında en yüksek % 48.00 ile Bezostaja-1 çeşidinin 16 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından, en düşük % 36.55 ile Pehlivan çeşidinin kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Diğer interaksyonlarda ise glüten oranları % 47.57-37.10 arasında değişim göstermiş ve istatistiksel farklılıkların oluşmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.28). Glüten oranı, un kalitesinin saptanmasındaki en önemli özelliklerden biri olduğu, düşük oranda glüten barındıran buğdaylarda % 20'den az, orta derecedeki buğdaylarda % 20-27 arasında, iyi özellikteki buğdaylarda % 28- 35 arasında, yüksek glüten oranına sahip buğdaylarda ise oranın % 35'ten yukarı olduğu bildirilmektedir (Ünal, 2003). Tayyar, (2005) Çanakkale'de yürüttüğü çalışmada 8 hat ve 26 çeşit olmak üzere 34 genotip materyallerinde glüten değerlerinin 42.5-30.5 g, Kahrıman (2007) Çanakkale şartlarında yürütülen çalışmada glüten miktarının %25.3-43.6 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Daha önceki yürütülen çalışmalarda elde edilen sonuçlardan görüldüğü gibi glüten oranının çeşitlerin genetik yapısının yanı sıra çevresel ve iklim faktörlerinde de etkilendiği anlaşılmaktadır.

Araştırmada incelenen özelliklerden ham lif oranının iki ekmeklik buğday çeşitleri arasında istatistiksel farklılıkların oluşturmadığı, Pehlivan çeşidinin % 4.57 Bezostaja-1 çeşidinin % 4.30 ham lif oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Farklı azot uygulamaları ham lif oranlarına göre istatistiksel olarak dört grup oluşturmuştur. En yüksek ham lif oranı sırasıyla % 4.98, 4.80 ile 20 ve 16 kg da⁻¹ azot doz uygulamasıyla aynı grupta yer aldığı ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. En düşük ham lif oranı % 3.79 ile kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer azot doz uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Ham lif oranı yönünden ikinci düşük değer %4.08 ile 4 kg da⁻¹ azot doz uygulamasından elde edildiği ve istatistiksel olarak diğerlerinden farklı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Azot doz uygulamalarından 8 ve 12 kg da⁻¹ uygulaması ham lif oranı yönünden aynı grubu oluşturarak, diğer azot uygulamalarından istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. Çeşit x azot doz uygulama interaksyonlarında ham lif oranı en yüksek % 5.16 ile Pehlivan çeşidinde 20 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından, en düşük nem % 3.63 ile Bezostaja-1 çeşidinden elde edilmiştir. Diğer interaksyonlarda ise ham lif değerleri % 4.97-3.95 arasında değişim gösterdiği ve istatistiksel farklılıkların oluşmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 30). Kubar ve ark. (2021), Çin'de buğday bitkisine 7.5, 15, 22.5 30 kg da⁻¹ azot gübre uygulamasında, buğdayın kalite kriterlerine yalnızca N oranından değil aynı zamanda N uygulama zamanlarının da etkili olduğu belirtilmiştir. Yaraşır (2018) Buğday bitkisine uygulanan beş farklı dozlarda (0, 1, 2, 3, 4 t da⁻¹) sıvı biyogaz atıkları ile üç farklı (0, 9, 18 kg da⁻¹) mineral azot dozu etkisinin incelendiği çalışmada lif oranları % 2.87 - 3.29 arasında değiştiğini kaydetmiştir. Yürütülen çalışmada ham lif oranı üzerine azot dozlarının etkili olması çevresel faktörlerin etkili olduğunu ifade etmektedir.

Sonuç

Ekmeklik buğday çeşitleri olarak Elazığ bölgesinde üretimi yapılan Pehlivan ve Bezostaja-1 çeşitlerine farklı (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹) azot gübre dozları uygulayarak yürütülen çalışmada bin tane ağırlığı, protein, nişasta, kül, yağ, nem, glüten ve lif oranlarını incelenmiştir. Yürütülen çalışmada Bezostaja-1 çeşidinin diğer Pehlivan çeşidinden daha yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu, kül oranı yönünden Pehlivan çeşidinin daha yüksek değere sahip olduğu kaydedilmiştir. İncelenen diğer özellikler yönünden çeşitler arasında farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin tane kalite kriterlerinden bin tane ağırlığı, protein, nişasta, kül, nem, glüten ve lif oranlarını üzerine uygulanan gübre dozlarının olumlu etkide bulunduğu kaydedilmiştir. Çalışmanın daha sonraki çalışmalara kaynak oluşturacağı ve daha kararlı sonuç elde edilmesi için gübre denemesinin tekrarlanması uygun görülmüştür.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Makalede yazarlar eşit oranda katkı hakkına sahiptir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Teşekkür

Bu araştırma, 2021/ 1-14 M projesi olarak Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Birimi tarafından desteklenmiştir.



Kaynaklar

- Araç, K. ve Topal, A., (2019). Ekmeklik buğday tohumlarının farklı olum dönemlerinde hasat edilmesinin bitki çıkışı, verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8 (2): 239-248.
- Arif, M., Chohan, M.A.; Ali, S., Gul, R., Khan, S. (2006). Response of wheat to foliar application of nutrients. *Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 1, 30–34.
- Aksu, T., (2017). Farklı Azot ve Çiftlik Gübre Dozlarının Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Verim, Kalite ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi (yüksek lisans tezi, basılmamış). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Aydın
- Anonim. (2019). Toprak analizleri, KSÜ Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarı.
- Anonim, (2024). T.C. orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Bilgiçli, N., Soylu, S. (2016). Buğday ve Un Kalitesinin Sektörel Açından Değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi Journal of Bahri Dagdas Crop Research* 5 (2): 58-67. ISSN: 2148-3205, www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A. ve Bulut, S., (2006). Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarına Adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1), 1-7, Erzurum.
- Çöl, M., (2007). Geçmişten Günümüze Ekmeklik Buğdayda Verim ve Kalitedeki Gelişmeler. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 68s, Konya
- Dick, C.D., Thompson, N.M., Epplin, F.M., Arnall, D.B. (2016). Managing Late-Season Foliar Nitrogen Fertilization to Increase Grain Protein for Winter Wheat. *Agronomy Journal*. 2016, 108, 2329–2338.
- Galloway, J.N., Townsend, A.R., Erisman, J.W., Bekunda, M., Cai, Z.C., Freney, J.R., Martinelli, L.A., Seitzinger, S.P., Sutton, M.A., (2008). Transformation of the nitrogen cycle: recent trends, questions, and potential solutions. *Science* 320, 889–892.
- Hellemans, T., Landschoot, S., Dewitte, K., Van Bockstaele, F., Vermeir, P., Eeckhout, M., & Haesaert, G. (2018). Impact of crop husbandry practices and environmental conditions on wheat composition and quality: A review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66, 2491–2509
- Kahraman, M. Kendal, E., Aktaş, H., Tekdal, S., Altıkat, A. (2012). Kalite Parametreleri Yönünden Yerli ve Yabancı Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (2): 29-32. ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X, www.nobel.gen.tr
- Kahrıman, F.ve Egesel, C. (2011). Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1 (1), 22-35.
- Kaplan, A. (2003) . Kahramanmaraş Koşullarında Azot Uygulama Zamanlarının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı).
- Korkut, K. Z., Başer, İ. Ve Bilgin, O. 2001. İleri ekmeklik buğday hatlarının (*T.aestivum* L.) verimi ve bazı agronomik karakterler yönünden değerlendirilmesi. *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller*, 99-104, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kubar, M.; Feng, M.; Sayed, S.; Shar, A.; Rind, N.; Ullah, H.; Kalhor, S.; Xie, Y.; Yang, C.; Yang, W., Kalhor, F.A., Gasparovic, K., Barboricova, M., Brestic, M., Elaskary A.A., El-Sharnouby, M. (2021). Agronomical traits associated with yield and yield components of winter wheat as affected by nitrogen managements. *Saudi J. Biological Sciences*. 28, 4852–4858.
- Kün, E., (1988). Serin İklim Tahılları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1033, Ders Kitabı 299, 322s, Ankara.
- Lu, D.J., Lu, F.F., Pan, J.X., Cui, Z.L., Zou, C.Q., Chen, X.P., He, M.R., Wang, Z.L. (2015). The effects of cultivar and nitrogen management on wheat yield and nitrogen use efficiency in the North China Plain. *Field Crop. Res.* 171, 157–164.
- Menderis, M. (2006). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatları İle Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s, Şanlıurfa.
- Miao, Y., Stewart, B.A., Zhang, F. (2011). Long-term experiments for sustainable nutrient management in China. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 31, 397–414.
- Mohsin, A.U., J. Ahmad, A.U.H. Ahmad, R.M. Ikram and K. Mubeen. (2012). Effect of nitrogen application through different combinations of urea and farm yard manure on the performance of spring maize (*Zea mays* L.). *Journal of Animal and Plant Sciences*, 22: 195-198.
- Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., Özcan, H. (2007). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim Ve Başlıca Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007,22(2):193-201.



- Mutwali, N.I.A., Mustafa, A.A., Gorafi, Y.S., Mohamed Ahmed, I.A. (2016). Effect of environment and genotypes on the physicochemical quality of the grains of newly developed wheat inbred lines. *Food Sci. Nutri.* 4 (4), 508–520.
- Ottman, M. J., A.D. Thomas and C.M. Edward. (2000). Durum Grain Quality as Affected by Nitrogen Fertilization Near Anthesis and Irrigation During Grain Fill. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 92:1035-1041
- Sobolewska, M., Wenda-Piesik, A., Jaroszevska, A. (2020) Stankowski, S. Effect of habitat and foliar fertilization with K, Zn and Mn on winter wheat grain and baking qualities. *Agronomy*, 10, 276.
- Soylu, S. ve Sade, B. (2006). The effects of the level and timing of nitrogen fertilization on the grain yield and quality of irrigated winter durum wheat. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(38):37-42.
- Tayyar, Ş. (2005). Biga koşullarında yetiştirilen farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin saptanması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(3), 405-409.
- Tümsavaş, Z. (2001). Değişik Zamanlarda ve Artan Miktarlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Ekmeklik Otholom Buğday Çeşidinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 15 : 19-29.
- Ünal S. S. (2003). Buğday Un ve Kalitesinin Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler, Nevşehir Ekonomisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Nevşehir Ekonomisi Sempozyumu*, 27-28 Haziran, Nevşehir, 15-29
- Yağdı, K. (2004). Bursa Koşullarında Geliştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 18(1), 11-23
- Yaraşır, N. (2018). Farklı Dozlarda Sıvı Biyogaz Atıklarının Buğday (*Triticum aestivum* L.) Bitkisinde Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Aydın. S.55*
- Wang, C., Ma, H.Y., Feng, Z.H., Yan, Z.X., Song, B.L., Wang, J.L., Zheng, Y.Y., Hao, W.P., Zhang, W.Y., Yao, M.J., Wang, Y.S. (2022). Integrated organic and inorganic fertilization and reduced irrigation altered prokaryotic microbial community and diversity in different compartments of wheat root zone contributing to improved nitrogen uptake and wheat yield. *Sci. Total Environ.* 842, 156952.
- Zhao, Y., Islam, S., Alhabbar, Z., Zhang, J., O'Hara, G., Anwar, M., Ma, W. (2023). Current Progress and Future Prospect of Wheat Genetics Research towards an Enhanced Nitrogen Use Efficiency. *Plants*, 12, 1753. <https://doi.org/10.3390/plants12091753>
- Zhang, X., Davidson, E.A., Mauzerall, D.L., Searchinger, T.D., Dumas, P., Shen, Y. (2015). Managing nitrogen for sustainable development. *Nature* 528, 51–59.
- Zheng, B., Zhang, X., Wang, Q., Li, W., Huang, M., Zhou, Q., Cai, J., Wang, X., Cao, W., Dai, T., Jiang, D. (2021). Increasing Plant Density Improves Grain Yield, Protein Quality And Nitrogen Agronomic Efficiency Of Soft Wheat Cultivars With Reduced Nitrogen Rate. *Field Crops Research*, 108145. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021>.

